

Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Tingkat Kebugaran Jasmani pada Atlet Bela Diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Sabrina Nugraheni^{1*}, Dittasari Putriana¹, Kurnia Mar'atus Solichah¹

¹Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*Corresponding Author: sabrinanugraheni63657@gmail.com

Abstrak

Kebugaran jasmani merupakan faktor penting yang mendukung performa atlet, terutama pada cabang olahraga bela diri yang membutuhkan daya tahan dan kemampuan fisik yang optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani adalah kadar hemoglobin yang berperan dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh untuk memenuhi kebutuhan energi selama aktivitas fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 59 atlet yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kadar hemoglobin diukur secara langsung menggunakan *Easy Touch GCHbU*, sedangkan tingkat kebugaran jasmani diukur secara langsung menggunakan *Multistage Fitness Test (bleep test)*. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden, kadar hemoglobin, dan tingkat kebugaran jasmani. Selanjutnya, uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, yang menunjukkan bahwa data kadar hemoglobin dan VO_2 Maks berdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan p -value $<0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin responden adalah $15,01 \pm 2,02$ g/dL dengan sebagian besar responden tidak mengalami anemia (93,2%). Rata-rata nilai VO_2 Maks responden adalah $40,08 \pm 7,08$ ml/kg/min dan mayoritas masuk pada kategori kebugaran baik (49,2%). Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta ($r=0,3676$; $p=0,0042$). Disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar hemoglobin, maka semakin baik tingkat kebugaran jasmani atlet, meskipun kekuatan hubungan yang diperoleh berada pada kategori lemah. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pentingnya pemantauan kadar hemoglobin dan kebugaran jasmani dalam mendukung kondisi fisik atlet.

Kata Kunci: Hemoglobin; Kebugaran Jasmani; VO_2 Maks; Atlet Bela Diri

Received: 15 Agu 2026; Revised: 27 Agu 2026; Accepted: 30 Agu 2026; Available Online: 31 Agu 2026

1. PENDAHULUAN

Kebugaran fisik mencakup kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik secara efisien, meminimalkan kelelahan berlebihan sambil mempertahankan cadangan energi untuk upaya tambahan (Latuheru & Nurulita, 2025). Daya tahan kardiorespirasi merupakan elemen fundamental dari kebugaran fisik, yang biasanya dinilai melalui pengukuran konsumsi oksigen maksimal (VO_2 Maks) (Gilbert & Schlenker, 2023). Pada atlet, khususnya atlet bela diri, kebugaran jasmani menjadi faktor penting yang menentukan kemampuan mempertahankan performa selama latihan maupun pertandingan (Ilyas & Awal, 2025). Cabang olahraga bela diri memiliki karakteristik aktivitas fisik intermiten dengan intensitas tinggi yang menuntut kerja sistem aerobik dan anaerobik secara optimal (Bartel *et al.*, 2022). Tingkat kebugaran jasmani yang baik memungkinkan atlet mempertahankan intensitas latihan, meningkatkan efisiensi gerak, serta mempercepat proses pemulihan selama pertandingan (Ilyas & Awal, 2025). Sebaliknya, kebugaran jasmani yang rendah dapat menyebabkan penurunan performa, kelelahan dini, dan berkurangnya efektivitas maupun taktik olahraga (Ittaqwa *et al.*, 2025).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebugaran fisik atlet masih menjadi perhatian yang signifikan. Penelitian yang dilakukan di Pusat Pelatihan Kota Denpasar (PUSLATDA) menunjukkan bahwa sebagian besar atlet memiliki tingkat kebugaran yang dikategorikan buruk (42%) dan sangat buruk (40%). (Ariani & Kusuma, 2025). Hasil serupa juga ditemukan pada atlet Petanque Kabupaten Pekalongan yang mayoritas memiliki tingkat kebugaran kurang baik (56,25%) (Safitri *et al.*, 2021). Pada cabang olahraga bela diri, kapasitas kardiorespirasi yang rendah dilaporkan berhubungan dengan penurunan performa pertandingan, sedangkan VO_2 Maks yang tinggi berkontribusi terhadap kemampuan mempertahankan intensitas aktivitas dan pengelolaan kelelahan yang lebih baik selama kompetisi (Ittaqwa *et al.*, 2025).

Salah satu faktor fisiologis yang diyakini memengaruhi kebugaran fisik adalah kadar hemoglobin (Anwar *et al.*, 2023). Hemoglobin berfungsi sebagai protein pengangkut oksigen dalam aliran darah, yang memiliki fungsi vital dalam metabolisme energi selama aktivitas fisik (Firdayanti *et al.*, 2024). Kadar hemoglobin yang rendah dapat mengurangi kapasitas pengangkutan oksigen ke jaringan tubuh, sehingga mengganggu kinerja otot dan daya tahan kardiorespirasi. Kondisi ini sering berkorelasi dengan kelelahan, penurunan konsentrasi, dan penurunan kinerja fisik (Widiany, 2023). Banyak penelitian menunjukkan bahwa atlet bela diri memiliki risiko anemia yang lebih tinggi dibandingkan peserta olahraga lain. Peningkatan risiko ini disebabkan oleh program latihan yang intensif dan potensi hemolisis akibat benturan berulang yang dialami selama aktivitas atletik (Maulidinna *et al.*, 2022). Penelitian yang dilakukan pada atlet karate remaja putri menunjukkan prevalensi anemia sebesar 67,5% (Irma *et al.*, 2024). Dalam investigasi selanjutnya yang dilakukan oleh (Abulafia *et al.* 2025), temuan dari penilaian hematologi terhadap 408 atlet yang berafiliasi dengan tim Olimpiade mengungkapkan bahwa 10,8% menunjukkan kadar hemoglobin rendah. Atlet yang terlibat dalam disiplin seni bela diri, termasuk judo, taekwondo, gulat, dan tinju, diidentifikasi memiliki kerentanan 2,61 kali lebih besar terhadap perkembangan anemia. Selain itu, penelitian lintas olahraga pada atlet remaja oleh (Capanema *et al.*, 2022) menunjukkan prevalensi anemia tertinggi pada atlet judo (37,1%), mengindikasikan bahwa olahraga bela diri memiliki risiko anemia yang signifikan.

Meskipun secara teoritis hemoglobin memiliki peran penting dalam meningkatkan kapasitas aerobik, penelitian yang ada mengenai korelasi antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik menunjukkan inkonsistensi yang mencolok. Penelitian yang dilakukan oleh (Nur Istiqomah *et al.*, 2022) dan (Eli-Cophie *et al.*, 2024) menunjukkan adanya korelasi antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik. Namun demikian, penelitian yang dilakukan oleh (Kasmad *et al.*, 2022) dan (Sasongko *et al.*, 2025) menyajikan temuan yang kontras, menunjukkan tidak adanya korelasi antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik. Perbedaan tersebut menyoroti kesenjangan penelitian yang sedang berlangsung mengenai peran hemoglobin dalam kebugaran fisik, terutama di kalangan atlet bela diri, yang menunjukkan karakteristik fisiologis dan tuntutan fisik yang berbeda dibandingkan dengan atlet di cabang olahraga lain.

Kebaruan ilmiah dari penelitian ini terletak pada eksplorasi hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik di kalangan atlet bela diri mahasiswa yang terlibat dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Tapak Suci dan Taekwondo di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Pada tahun sebelumnya, atlet dari Tapak Suci meraih total 50 medali emas, 31 medali perak, dan 38 medali perunggu. Sebagai perbandingan, atlet Taekwondo mengamankan 48 medali emas, 27 medali perak, dan 25 medali perunggu. Prestasi ini menunjukkan bahwa kedua UKM memiliki potensi performa yang signifikan, yang membutuhkan kondisi fisik dan asupan nutrisi yang optimal. Salah satu aspek penting yang perlu diteliti adalah kadar hemoglobin. Namun demikian, penelitian yang ada yang menilai korelasi antara konsentrasi hemoglobin dan kebugaran fisik di antara praktisi seni bela diri di lingkungan universitas masih jarang.

Studi ini bertujuan untuk meneliti korelasi antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik di antara atlet seni bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Hasil yang diharapkan bertujuan untuk menjelaskan hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik, yang berfungsi sebagai dasar untuk meningkatkan kondisi fisik dan performa di antara atlet seni bela diri.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif, observasional, dan analitis, dengan pendekatan cross-sectional. Tujuannya adalah untuk menganalisis korelasi antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik di antara atlet bela diri yang tergabung dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tapak Suci dan Taekwondo di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Studi ini tidak menyertakan kelompok eksperimen atau kontrol, dan juga tidak menggunakan desain pretest-posttest satu kelompok. Dalam desain ini, pengukuran variabel independen yaitu kadar hemoglobin, dan variabel dependen yaitu tingkat kebugaran fisik, dilakukan secara simultan untuk memastikan hubungan antara kedua variabel tersebut. Studi ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, sebagaimana tercantum dalam Surat Persetujuan Etik No. 2357/KEP-UNISA/IV/2026. Semua responden telah menerima penjelasan komprehensif mengenai tujuan penelitian, manfaat, prosedur, dan hak-hak mereka sebelum menandatangani *informed consent*.

Populasi penelitian terdiri dari 73 atlet aktif dari Satuan Aktivitas Mahasiswa Tapak Suci dan Taekwondo

di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, yang meliputi 40 atlet dari Tapak Suci dan 33 dari Taekwondo. Penentuan ukuran sampel dilakukan dengan menggunakan rumus proporsi populasi terbatas, dengan tingkat kepercayaan 95%, insiden anemia sebesar 15,5%, dan tingkat presisi 5%. Proses ini menghasilkan ukuran sampel sebanyak 59 responden. Ukuran sampel untuk setiap cabang olahraga dialokasikan secara proporsional sesuai dengan ukuran populasi, menghasilkan 32 responden dari Unit Kegiatan Mahasiswa Tapak Suci dan 27 responden dari Unit Kegiatan Mahasiswa Taekwondo. Pengambilan sampel bertujuan digunakan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan oleh peneliti. Kriteria inklusi meliputi atlet aktif dari UKM Tapak Suci dan Taekwondo Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang memberikan persetujuan untuk berpartisipasi melalui penandatanganan formulir persetujuan informed consent. Kriteria eksklusi mencakup responden yang mengalami cedera atau sakit selama penelitian, mereka yang tidak mengikuti semua pengukuran, atau individu yang menarik diri dari partisipasi pada titik mana pun selama penelitian.

Data dalam penelitian ini mencakup karakteristik responden, kadar hemoglobin, dan tingkat kebugaran fisik, khususnya yang diukur dengan VO_2 Maks. Data yang berkaitan dengan karakteristik responden, yang mencakup usia, jenis kelamin, dan olahraga, dikumpulkan melalui formulir identitas responden yang diisi oleh peserta. Kadar hemoglobin dinilai menggunakan perangkat digital *Easy Touch GCHbU* oleh enumerator yang terampil, dengan hasil yang didokumentasikan dalam gram per desiliter (g/dL). Klasifikasi kadar hemoglobin normal, yang menunjukkan tidak adanya anemia, mencakup kisaran 12–16 g/dL untuk wanita berusia 18–59 tahun dan 14–18 g/dL untuk pria dalam kelompok usia yang sama. Tingkat kebugaran fisik dinilai melalui *Multistage Fitness Test* (MFT), yang biasa disebut Tes Bleep, untuk mendapatkan nilai VO_2 Maks seperti yang dicatat oleh enumerator. Hasil pengukuran ini didokumentasikan dalam mililiter per kilogram berat badan per menit (ml/kg/min). Instrumen yang digunakan untuk MFT meliputi audio speaker, cone, meteran dan lembar pencatatan MFT Norma VO_2 Maks berdasarkan hasil *bleep test* dibedakan menurut jenis kelamin dan usia sebagai berikut:

Tabel 1. Data Normatif *Bleep Test*

Female VO_2 Maks (ml/min/kg)				
Age	Fair	Good	Very Good	Excellent
13-19	31,0 – 34,9	35,0 – 38,9	39,0 – 41,9	>41,9
20-29	29,0 – 32,9	33,0 – 36,9	37,0 – 41,0	>41,0
Male VO_2 Maks (ml/min/kg)				
Age	Fair	Good	Very Good	Excellent
13-19	38,4 – 45,1	45,2 – 50,9	51,0 – 55,9	>55,9
20-29	36,5 – 42,4	42,5 – 46,4	46,5 – 52,4	>52,4

Prosedur penelitian dimulai dengan identifikasi responden, yang dipandu oleh kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Partisipan yang setuju untuk berpartisipasi menerima penjelasan rinci mengenai tujuan, keuntungan, dan metodologi penelitian, diikuti dengan permintaan untuk mengisi formulir persetujuan *informed consent*. Selanjutnya, karakteristik responden, yang meliputi usia dan jenis kelamin, dinilai. Kemudian, pengukuran kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran dilakukan. Kedua pengukuran tersebut dilakukan dalam satu periode pengumpulan data, tanpa intervensi atau pengobatan apa pun. Hasil pengukuran hemoglobin dan VO_2 Maks kemudian dicatat, diklasifikasikan menurut kriteria yang telah ditetapkan, dan dianalisis untuk menjelaskan hubungan antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik pada atlet bela diri.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Perangkat Lunak Statistik Stata versi 17. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengkarakterisasi atribut responden, kadar hemoglobin, dan tingkat kebugaran fisik melalui distribusi frekuensi, persentase, rata-rata, dan deviasi standar. Normalitas data dinilai melalui uji Kolmogorov-Smirnov, menghasilkan nilai p di atas 0,05, yang menunjukkan bahwa data mengikuti distribusi normal. Analisis hubungan antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik menggunakan uji Korelasi *Pearson Product Moment*, dengan menetapkan ambang batas signifikansi $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Aisyiyah Yogyakarta pada Mei 2026, meliputi 59 atlet bela diri dari

Unit Kegiatan Mahasiswa Tapak Suci dan Taekwondo. Karakteristik yang diukur meliputi usia, kadar hemoglobin, dan kebugaran fisik. Karakteristik responden menghasilkan serangkaian data yang kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Stata Statistical Software versi 17. Tabel 2 menampilkan rincian hasil dari analisis deskriptif yang telah dilakukan.

Tabel 2. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi			n = 59 n (%)
	Min	Maks	Mean±SD	
Usia (tahun)	18	23	20,03±1,27	
18				4 (6,8)
19				18 (30,5)
20				21 (35,6)
21				8 (13,6)
22				4 (6,8)
23				4 (6,8)
Kadar Hemoglobin (g/dL)	10,8	19,2	15,01±2,02	
Anemia				4 (6,8)
Tidak Anemia				55 (93,2)
Kebugaran Jasmani (ml/kg/min)	28	57,4	40,08±7,08	
Excellent				7 (11,9)
Very Good				18 (30,5)
Good				17 (28,8)
Fair				8 (13,6)
Poor				9 (15,2)

Menurut Tabel 2, usia rata-rata responden adalah 20,03±1,27 tahun, dengan sebagian besar, 35,6%, berusia 20 tahun. Konsentrasi hemoglobin rata-rata di antara responden tercatat sebesar 15,01±2,02 g/dL, dengan kisaran nilai dari 10,8 hingga 19,2 g/dL. Di antara responden, sebagian besar tidak mengalami anemia, yaitu sebesar 93,2%. Namun, sebagian kecil responden, yang mewakili 6,8%, melaporkan mengalami kondisi tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet mempertahankan kadar hemoglobin yang berada dalam kisaran normal yang ditetapkan. Penilaian kebugaran fisik, seperti yang ditunjukkan oleh nilai VO₂Maks, menghasilkan rata-rata 40,08±7,08 ml/kg/menit, dengan kisaran dari 28 hingga 57,4 ml/kg/menit. Di antara responden, sebanyak 30,5% menunjukkan tingkat kebugaran fisik yang dikategorikan *very good*, sementara 28,8% termasuk dalam kategori *good*. Sebaliknya, kategori *poor* mencakup 15,2% responden.

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Cabang Bela Diri

	Cabang Bela Diri		Total	Mean±SD
	Taekwondo	Tapak Suci	(n=59)	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Cabang Bela Diri	27 (45,8)	32 (54,2)	59 (100)	
Jenis Kelamin				
Perempuan	18 (66,7)	17 (53,1)	35 (59,3)	
Laki-Laki	9 (33,3)	15 (46,9)	24 (40,7)	
Usia (tahun)				20,03±1,27
18	0 (0)	4 (12,5)	4 (6,8)	
19	9 (33,3)	9 (28,1)	18 (30,5)	
20	12 (44,4)	9 (28,1)	21 (35,6)	
21	3 (11,1)	5 (15,6)	8 (13,6)	
22	1 (3,7)	3 (9,4)	4 (6,8)	
23	2 (7,4)	2 (6,3)	4 (6,8)	
Kadar Hemoglobin (g/dL)				15,01±2,02
Anemia	1 (3,7)	3 (9,4)	4 (6,8)	
Tidak Anemia	26 (96,3)	29 (90,6)	55 (93,2)	

Tingkat Kebugaran (ml/kg/min)	40,08±7,08		
<i>Excellent</i>			
<i>Very Good</i>	5 (18,5)	2 (6,3)	7 (11,9)
<i>Good</i>	8 (29,6)	10 (31,2)	18 (30,5)
<i>Fair</i>	9 (33,3)	8 (25,0)	17 (28,8)
<i>Poor</i>	4 (14,8)	4 (12,5)	8 (13,6)
	1 (3,7)	8 (25,0)	9 (15,2)

Berdasarkan Tabel 3, penelitian ini melibatkan 27 atlet Taekwondo (45,8%) dan 32 atlet Tapak Suci (54,2%). Pada cabang Taekwondo, mayoritas responden berjenis kelamin perempuan yaitu (66,7%). Sedangkan pada cabang Tapak Suci, distribusi jenis kelamin perempuan dan laki-laki relatif lebih seimbang (53,1% dan 46,9%). Berdasarkan usia, atlet Taekwondo didominasi oleh usia 20 tahun sebesar 44%, sedangkan atlet Tapak Suci paling banyak berusia 19 tahun (28,1%) dan 20 tahun (28,1%). Prevalensi anemia pada atlet Taekwondo (3,7%) lebih rendah dibandingkan atlet Tapak Suci (9,4%). Atlet Taekwondo menunjukkan proporsi kategori kebugaran *excellent* dan *good* yang lebih tinggi (18,5% dan 33,3%), dibandingkan atlet Tapak Suci (6,3% dan 25,0%). Sementara itu, proporsi atlet dengan kategori *very good* lebih tinggi pada atlet Tapak Suci (31,2%) dibandingkan Taekwondo (29,6%). Di sisi lain, kategori *poor* lebih banyak ditemukan pada atlet Tapak Suci (25,0%) dibandingkan Taekwondo (3,7%).

Sebelum menganalisis hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik, penting untuk melakukan uji normalitas guna memastikan apakah data yang berkaitan dengan variabel penelitian mengikuti distribusi normal. Uji ini menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, yang ditandai dengan nilai $P>0,05$.

Tabel 4. Uji Kolmogorov-Smirnov

Variabel	Statistik Uji (D)	p-value
Kadar Hemoglobin	0,0632	0,624
VO ₂ Maks	0,0991	0,314

Menurut Tabel 4, variabel yang mewakili kadar hemoglobin menghasilkan statistik uji sebesar 0,0632, disertai dengan nilai signifikansi sebesar 0,624. Dalam analisis, variabel VO₂Maks menghasilkan statistik uji sebesar 0,0991, disertai dengan nilai signifikansi sebesar 0,314. Nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa data kadar hemoglobin dan VO₂Maks menunjukkan distribusi normal. Akibatnya, semua variabel penelitian memenuhi asumsi normalitas, sehingga memungkinkan kemajuan analisis data melalui penerapan uji statistik parametrik.

Setelah memenuhi kriteria uji normalitas, analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* untuk mengeksplorasi hubungan antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik di antara 59 atlet bela diri yang terlibat dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Tapak Suci dan Taekwondo di Universitas Aisyiyah, Yogyakarta. Temuan uji bivariat diilustrasikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Tingkat Kebugaran Jasmani

Variabel	Tingkat Kebugaran Jasmani	
	r	P-value
Kadar Hemoglobin	0,3676	0,0042

Menurut Tabel 5, koefisien korelasi (r) ditentukan sebesar 0,3676, disertai dengan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,0042. Nilai p kurang dari 0,05 menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik. Nilai koefisien korelasi positif (r=0,3676) menunjukkan bahwa hubungan antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik bersifat searah. Meskipun terdapat hubungan yang signifikan, nilai koefisien korelasi 0,3676 menunjukkan bahwa kekuatan hubungan antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik termasuk dalam kategori lemah.

Temuan penelitian ini mengungkapkan korelasi yang signifikan secara statistik antara kadar hemoglobin dan tingkat kebugaran fisik di antara atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh (Eli-Cophie *et al.*, 2024) pada atletik, tinju, dan sepak bola, serta penelitian oleh (Nur Istiqomah *et al.*, 2022) yang berfokus pada atlet Taekwondo remaja, yang keduanya

menunjukkan hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik pada atlet. Penelitian menunjukkan bahwa individu yang menunjukkan peningkatan kadar hemoglobin cenderung menunjukkan peningkatan kapasitas aerobik, yang disebabkan oleh mekanisme transportasi oksigen yang lebih efisien. Sebaliknya, penurunan kadar hemoglobin dapat mengganggu pasokan oksigen ke jaringan tubuh, yang mengakibatkan penurunan daya tahan, percepatan kelelahan, dan penurunan kinerja atletik (Widiany, 2023). Koefisien korelasi searah menunjukkan bahwa peningkatan kadar hemoglobin atlet berhubungan dengan peningkatan kebugaran fisik, sebagaimana dinilai oleh VO_2 Maks. Temuan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sasongko *et al.*, 2025) mengenai atlet Taekwondo dan (Nugroho *et al.*, 2025) mengenai atlet bela diri, yang keduanya mengidentifikasi korelasi positif antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik. Hubungan analog ini menunjukkan bahwa hemoglobin berkontribusi pada peningkatan kapasitas kardiorespirasi melalui fungsinya dalam meningkatkan pengangkutan oksigen ke jaringan tubuh.

Hemoglobin merupakan protein yang terletak di dalam eritrosit, memainkan peran penting dalam pengikatan dan pengangkutan oksigen dari paru-paru ke berbagai jaringan tubuh (Rahayu, 2023). Oksigen yang diangkut oleh hemoglobin berperan penting dalam metabolisme aerobik di dalam sel otot, memfasilitasi produksi energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) (Fadilah & Adriani, 2023). Selama aktivitas fisik, khususnya dalam bela diri yang membutuhkan daya tahan kardiorespirasi yang tinggi, terjadi peningkatan kebutuhan oksigen yang signifikan (Diahputri & Sundari, 2022). Akibatnya, peningkatan kadar hemoglobin meningkatkan kapasitas pengangkutan oksigen dalam darah, sehingga memfasilitasi peningkatan kinerja fisik dan meningkatkan VO_{2max} . Temuan penelitian ini konsisten dengan prinsip-prinsip fisiologi olahraga, yang menyatakan bahwa hemoglobin memainkan peran penting dalam menentukan kapasitas aerobik seseorang (Anwar *et al.*, 2023). Dalam penelitian ini, tingkat kebugaran fisik dinilai melalui Tes Kebugaran *Multistage Fitness Test* (MFT), yang biasa disebut Tes Bleep. Penilaian ini dicirikan oleh ketergantungannya pada sistem energi aerobik, karena dilakukan secara bertahap dan berlanjut hingga peserta mencapai kapasitas maksimumnya (Magee *et al.*, 2021). Sepanjang MFT, terdapat kebutuhan akan pasokan oksigen yang meningkat secara progresif untuk memfasilitasi pembentukan energi dalam bentuk ATP melalui metabolisme aerobik (Prima *et al.*, 2022). Hemoglobin memiliki fungsi penting dalam pengangkutan oksigen dari paru-paru ke otot yang terlibat dalam aktivitas. Akibatnya, peningkatan kadar hemoglobin meningkatkan kemampuan tubuh untuk memasok oksigen untuk metabolisme aerobik (Blecharz *et al.*, 2025). Atlet yang menunjukkan kadar hemoglobin optimal menunjukkan peningkatan distribusi oksigen ke jaringan otot, sehingga memfasilitasi produksi energi yang lebih efisien (Koskolou *et al.*, 2023). Kondisi ini memungkinkan atlet untuk mempertahankan aktivitas fisik pada intensitas tinggi dan durasi yang lebih lama dibandingkan dengan mereka yang memiliki kadar hemoglobin lebih rendah (Nur Istiqomah *et al.*, 2022).

Meskipun terdapat hubungan yang signifikan, koefisien korelasi sebesar 0,3676 menunjukkan bahwa hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik relatif lemah. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Eli-Cophie *et al.*, 2024) pada atletik, tinju, dan sepak bola, yang menunjukkan korelasi lemah antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik. Temuan ini menggarisbawahi hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran fisik, sekaligus menunjukkan bahwa keduanya bukanlah satu-satunya penentu kebugaran secara keseluruhan. Sebaliknya, korelasi yang lebih kuat yang ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya mungkin menunjukkan bahwa variasi muncul dari karakteristik responden, ukuran sampel, atau perbedaan dalam metode pengukuran yang digunakan. Hubungan yang lemah menunjukkan bahwa faktor tambahan berperan dalam memengaruhi nilai VO_2 Maks atlet. Faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan meliputi usia, jenis kelamin, genetika, istirahat yang cukup, kebiasaan merokok, kondisi medis, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar hemoglobin (Anwar *et al.*, 2023; Lang *et al.*, 2024). Meningkatkan kebugaran fisik memerlukan pemeliharaan kadar hemoglobin optimal bersamaan dengan strategi holistik yang mencakup pengelolaan program pelatihan dan pemenuhan kebutuhan nutrisi yang memadai.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, tetapi masih terdapat beberapa keterbatasan. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu belum mempertimbangkan faktor perancu seperti waktu kompetisi atlet, intensitas latihan, serta asupan zat besi yang dapat mempengaruhi nilai VO_2 Maks.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bela diri di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Temuan ini menunjukkan bahwa hemoglobin merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kemampuan kebugaran jasmani, meskipun tingkat kebugaran jasmani juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi atlet dan pembina dalam melakukan pemantauan kondisi fisiologis dan kebugaran jasmani sebagai bagian dari upaya mendukung performa atlet. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji faktor-faktor lain yang berpotensi mempengaruhi kebugaran jasmani, periodisasi atlet, intensitas latihan, dan asupan zat besi, sehingga hubungan antara kadar hemoglobin dan kebugaran jasmani dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Abulafia, O., Eliakim, A., Shilat, T., Epstein, Y., & Nemet, D. (2025). Anemia Profile in Elite Israeli Olympic-Level Athletes—Is Screening Necessary? *Nutrients*, 17(24). <https://doi.org/10.3390/nu17243827>
- Anwar, N. I. A., Ratna, & Palamba, F. H. (2023). *Kajian Ilmu Fisiologi dalam Perspektif Ilmu Olahraga* (1st ed.). Nasya Expanding Management.
- Ariani, L. P. T., & Kusuma, K. C. A. (2025). Tingkat Kebugaran Jasmani Atlet PUSLATDA Kota Denpasar Ditinjau dari Kapasitas VO2Max. *Jurnal Penjakora*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jurnalpenjakora.v12i1.84271>
- Bartel, C., Coswig, V. S., Protzen, G. V., & Del Vecchio, F. B. (2022). Energy demands in high-intensity intermittent taekwondo specific exercises. *PeerJ*, 10. <https://doi.org/10.7717/peerj.13654>
- Blecharz, G., Szwech, J., Baran, K., Janezyk, N., Medrysa, K., Pokrzepa, J. J., Presak, M., Winkowska, A., Jankowska, M., & Bartnik, K. (2025). Hematologic Health and Athletic Performance: Exploring the Role of Anemia. A systematic Review of Clinical Studies. *Quality in Sport*, 41. <https://doi.org/https://doi.org/10.12775/QS.2025.41.60140>
- Capanema, F. D., Lamounier, J. A., Ribeiro, J. G. L., Lima, C. O. V., de Almeida Paiva, A. R., Quadros, P. R., Ferreira, N. S. K., de Almeida, T. S., & Santos, N. C. M. (2022). Anemia and nutritional aspects in adolescent athletes: A cross-sectional study in a reference sport organization. *Revista Paulista de Pediatria*, 40(1). <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020350>
- Diahputri, N. M. N., & Sundari, L. P. R. (2022). Respon Fisiologis dan Biomolekuler pada High Intensity Interval Training (HIIT). *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 6(2), 79–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.36002/jkt.v6i2.2385>
- Eli-Cophie, D., Apprey, C., & Annan, R. A. (2024). Anemia Predicts Physical Fitness Among Adolescent Athletes in Ghana. *Health Science Reports*, 7(12). <https://doi.org/10.1002/hsr2.70243>
- Fadilah, T., & Adriani, D. (2023). Peran Kadar Hemoglobin pada Kebugaran Jasmani Remaja. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 8(2), 199–214. <https://doi.org/10.25105/pdk.v8i2.14312>
- Firdayanti, Umar Ani, Ismawatie, E., Sari, A. I., Supriyanta, B., Dewi, Y. R., Yashir, M., Chairani, Anggraini, F. T., Rahayu, M., Gunawan, L. S., Tuntun, M., Wibowo, S., Thaslifa, & Wenty, D. (2024). *Dasar-Dasar Hematologi* (R. Yunus & T. Yuniarty, Eds.; 1st ed.). Eureka Media Aksara.
- Gilbert, J. A., & Schlenker, E. (2023). *Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy* (13th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Ilyas, M. Bin, & Awal, A. (2025). Literatur Review : Kebugaran dan Kondisi Fisik Cabang Olahraga Bela Diri. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.55081/juridip.v5i6.4093>
- Irma, P. R. C., Sulistiyani, & Dhuha, I. A. (2024). Tingkat Konsumsi, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Status Anemia pada Atlet Karate Remaja Putri. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 14(4).

<https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpo.v14i4.1835>

- Ittaqwa, Purnomo, T. J., Afifa, W. N., & Keilbart, P. (2025). VO₂max research: Endurance Capacity Levels of Pencak Silat Martial Artists. *Journal of Sports and Physical Activity*, 1(1), 47–58. <https://doi.org/10.64268/jospa.v1i1.7>
- Kasmad, M. R., Sudirman, & Putra, G. A. (2022). Hubungan Pengetahuan Anemia dan Kadar Hemoglobin Dengan Kebugaran Pada Atlet Petanque Putri Sulawesi Selatan. *Proceedings Of National Seminar Research and Communitiy Service Institute*. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/40268>
- Koskolou, M. D., Komboura, S., Zacharakis, E., Georgopoulou, O., Keramidas, M. E., & Geladas, N. (2023). Physiological Responses of Anemic Women to Exercise under Hypoxic Conditions. *Physiologia*, 3(2), 247–258. <https://doi.org/10.3390/physiologia3020017>
- Lang, J. J., Prince, S. A., Merucci, K., Cadenas-Sanchez, C., Chaput, J. P., Fraser, B. J., Manyanga, T., McGrath, R., Ortega, F. B., Singh, B., & Tomkinson, G. R. (2024). Cardiorespiratory Fitness is a Strong and Consistent Predictor of Morbidity and Mortality Among Adults: an overview of meta-analyses Representing Over 20.9 Million Observations from 199 Unique Cohort Studies. *British Journal of Sports Medicine*, 58(10), 556–566. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107849>
- Latuheru, R. V., & Nurulita, R. F. (2025). Pengaruh Tingkat Kebugaran Jasmani Terhadap Kecepatan Renang Mahasiswa PJKR FIKK UNM. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.55081/jurdip.v6i4>
- Magee, M. K., White, J. B., Merrigan, J. J., & Jones, M. T. (2021). Does the multistage 20-m shuttle run test accurately predict vo2max in ncaa division i women collegiate field hockey athletes? *Sports*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/sports9060075>
- Maulidinna, A. N., Kaidah, S., & Huldani. (2022). Literature Review: Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Atlet dan Bukan Atlet. *HOMEOSTASIS: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Dokter*, 5(1), 171–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/ht.v5i1.5225>
- Nugroho, N. P., Riyadi, D. N., & Haqiyah, A. (2025). Predictors of cardiorespiratory endurance in martial arts athletes: A path analysis of body composition, hemoglobin, and motivation. *Physical Education and Sports Studies and Research*, 4(2), 83–94. <https://doi.org/10.56003/pessr.v4i2.559>
- Nur Istiqomah, I. P., Kristiyanto, A., & Ardyanto, T. (2022). The Correlation between Hemoglobin Levels and Physical Fitness in Teenage Taekwondo Athletes. *International Journal of Human and Health Sciences (IJHHS)*, 6(2), 204–207. <https://doi.org/10.31344/ijhhs.v6i2.447>
- Prima, juli handa, Yennes, R., Okilanda, A., & Arifan, I. (2022). Pengaruh Latihan Interval Training Terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik. *Jurnal Gladiator*, 6(1), 1929–1942. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/gltldor2270011>
- Rahayu, M. (2023). *Hematologi* (W. O. Zerbarani, Y. Purnamasari, & S. A. Mulyawati, Eds.; 1st ed.). Eureka Media Aksara.
- Safitri, A., Maghfiroh, I., Khafis, A., & Panggraita, G. N. (2021). Profil Kebugaran Jasmani Atlet Petanque Kabupaten Pekalongan. *Halaman Olahraga Nusantara*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31851/hon.v4i1.5070>
- Sasongko, D. D., Fastabikulkhoirot, Juliazahra, A., & Fachrezzy, F. (2025). A Correlational Study of Body Mass Index (BMI) and Hemoglobin Levels with Cardiovascular Endurance in KOP Taekwondo Athletes at Universitas Negeri Jakarta. *JTIKOR (Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan)*, 10(2), 130–136. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v10i2>
- Widiany, F. . (2023). *Gizi dan Diet* (T. Fathurrahman, F. L. Widiany, & D. Waluyo, Eds.; 1st ed.). Eureka Media Aksara.